

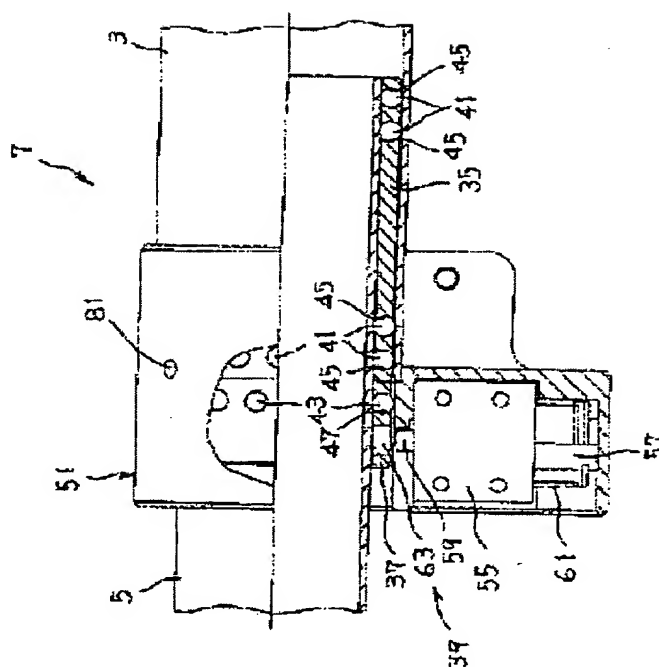
**IMPACT ABSORBING STEERING COLUMN DEVICE**

**Patent number:** JP2002067980  
**Publication date:** 2002-03-08  
**Inventor:** NOMURA TETSUO; SATO KENJI  
**Applicant:** NSK LTD  
**Classification:**  
- international: B62D1/19; B60R21/05  
- european:  
**Application number:** JP20000266950 20000904  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2002067980**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an impact absorbing steering column device capable of absorbing impact in a secondary collision regardless of body weight or the like of a driver by varying collapse load.

**SOLUTION:** An ECU 53 outputs driving current to a solenoid 55 and moves a plunger 57 upward in Fig. against energizing force of a compression coil spring 61. By this, a locking protrusion 59 fits into a through hole 63 of a second metal ball holding cylinder 37. When an automobile collides with another automobile or an obstacle on a road in this state, since the second metal ball holding cylinder 37 is locked by the locking protrusion 59 of the plunger 57 and it cannot retreat along with a first metal ball holding cylinder 35 and so only a plastic groove by metal balls 41 of a first metal ball holding cylinder 35 side is formed, the absorbing amount of collision energy becomes comparatively small.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-67980

(P2002-67980A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 2 D 1/19

B 6 2 D 1/19

3 D 0 3 0

B 6 0 R 21/05

B 6 0 R 21/05

F

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-266950(P2000-266950)

(22) 出願日 平成12年9月4日(2000.9.4)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 野村 哲生

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(72) 発明者 佐藤 健司

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

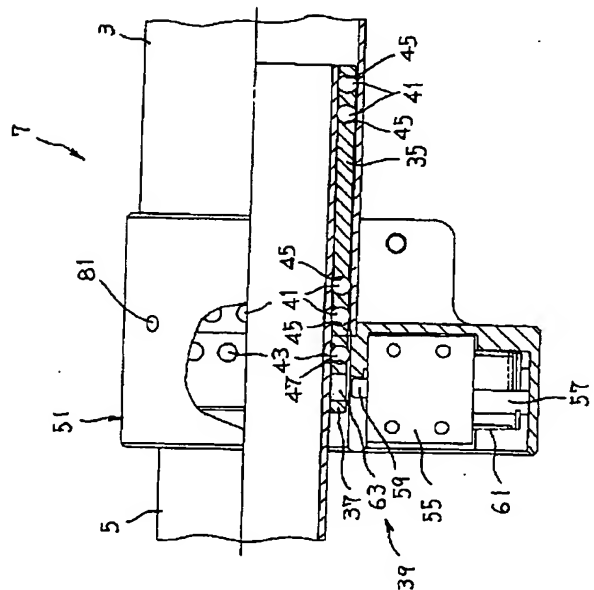
Fターム(参考) 3D030 DE05 DE24 DE33

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】 コラプス荷重の可変化を実現し、もって運転者の体重等に拘わらず二次衝突時の衝撃吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】 ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力し、圧縮コイルスプリング61の付勢力に抗してプランジャ57を図中上方に移動させ、これにより、係止突起59が第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入する。この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、第2金属球保持筒37がプランジャ57の係止突起59により係止されているため、第1金属球保持筒35と伴に後退できず、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、  
前記コラプシブルコラムが、  
アウトコラムと、  
このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、  
前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、  
前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、  
前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えたことを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項2】前記保持器分離手段が電動アクチュエータであることを特徴とする、請求項1記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項3】前記電動アクチュエータは、通電時のみ前記金属球保持器を前記車体側メンバに対して分離させることを特徴とする、請求項2記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃吸収式ステアリングコラム装置に係り、詳しくは、コラプス荷重の可変化を実現する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、運転者が慣性でステアリングホイールに二次衝突することがある。近年の乗用車等では、このような場合における運転者の受傷を防止するべく、衝撃吸収式ステアリングシャフトや衝撃吸収式ステアリングコラム装置が広く採用されている。衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、運転者が二次衝突した際にステアリングコラムがステアリングシャフトと共に脱落するもので、通常はステアリングシャフトと同時にコラプスし、その際に衝撃エネルギーの吸収が行われる。衝撃エネルギーの吸収方式としては、ステアリングコラムの一部に形成されたメッシュ部を圧縮座屈変形させるメッシュ式等も存在するが、特公昭46-35527号公報等に記載されたように、アウトコラムとインナコラムとの間に金属球を介装させ、コラプス時にアウトコラムの内周面やインナコラ

ムの外周面に塑性溝を形成させるボール式が主流となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した衝撃吸収式ステアリングコラム装置では、所定のコラプス荷重が作用した場合にステアリングコラムがコラプスするが、このことに起因して次のような問題が生じていた。通常、コラプス荷重は、標準的な体重の運転者が所定の速度でステアリングホイールに二次衝突した際の運動エネルギーを基に設定される。しかしながら、運転者が小柄な女性等である場合にはその運動エネルギーが当然に小さくなるため、このような運転者が同一速度でステアリングホイールに衝突してもステアリングコラムはコラプスし難くなり、衝撃エネルギーの吸収が円滑に行われなくなってしまう。その結果、衝撃吸収式ステアリングコラム装置は所期の作用を果たすことができず、運転者が胸部や頭部に大きな衝撃を受けることがあった。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、コラプス荷重の可変化を実現し、もって運転者の体重等に拘わらず二次衝突時の衝撃の吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1の発明では、上記課題を解決するべく、ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、前記コラプシブルコラムが、アウトコラムと、このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、車体側メンバに連結され、前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えたものを提案する。

【0005】この発明では、例えば、運転者の体重が大きい場合には全金属球に塑性溝を形成させて比較的大きなコラプス荷重を実現する一方、運転者の体重が小さい場合には、保持器分離手段が一部の金属球保持器を車体側メンバから分離させることで塑性溝の本数を減少させ、比較的小さなコラプス荷重でコラプシブルコラムがコラプスするようにする。

【0006】また、請求項2の発明では、請求項1の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記保持器分離手段が電動アクチュエータであるものを提案する。

【0007】この発明では、例えば、装置に一体化された駆動制御装置からの電流により電動アクチュエータが作動し、運転者の体重や運転状況等に応じたコラプス荷重の調整が行われる。

【0008】また、請求項3の発明では、請求項2の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記電動アクチュエータは、通電時にのみ前記金属球保持器を前記車体側メンバに対して分離させるものを提案する。

【0009】この発明では、衝突時の衝撃等により電動アクチュエータへの電流供給が絶たれても、金属球保持器の車体側メンバからの分離が行われず、コラプス荷重の意図しない低下が防止される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態を図面を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1はコラプシブルコラムを示している。コラプシブルコラム1は、共に鋼管製のアウトコラム3およびインナコラム5と衝撃エネルギー吸収機構7とを構成要素としており、アウトコラム3を保持するアッパコラムブラケット9とインナコラム5を保持するロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に取り付けられている。尚、アッパコラムブラケット9と車体側メンバ13との間にはアルミ合金製のカプセル15が介装されており、所定値以上の衝撃荷重が作用すると、アッパコラムブラケット9がアウトコラム3と共に前方に脱落する。

【0011】コラプシブルコラム1は、図示しないベアリングを介して、アッパステアリングシャフト21を回転自在に保持している。アッパステアリングシャフト21の上端にはステアリングホイール23が取り付けられる一方、下端にはユニバーサルジョイント25を介してロアステアリングシャフト27が連結されている。図1中で、符号29はステアリングコラム1の上部を覆うコラムカバーを示し、符号31は車室とエンジンルームとを区画するダッシュボードを示し、符号33はコラプシブルコラム1のチルト操作に供されるチルトレバーを示している。

【0012】このステアリング装置では、運転者がステアリングホイール23を回転させると、アッパステアリングシャフト21およびロアステアリングシャフト27を介して、その回転力が図示しないステアリングギヤに伝達される。ステアリングギヤ内には、回転入力を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構等が内蔵されており、タイロッド等を介して車輪の舵角が変動して操舵が行われる。尚、ステアリングギヤには、ラックアンドピニオン式の他、ボールスクリュウ式やウォームローラ式等、種々の形式が公知である。

【0013】図2は図1中のA部拡大図であり、図3は図2中のB矢視図であり、図4は図2中のC-C断面図

である。これらの図に示したように、衝撃エネルギー吸収機構7は、アウトコラム3とインナコラム5との間に介装された第1金属球保持筒35と、この第1金属球保持筒35の前方に配設された第2金属球保持筒37と、電磁アクチュエータ55を固定する保持筒係止装置39とを主要構成部材としている。

【0014】第1金属球保持筒35および第2金属球保持筒37は、共に合成樹脂や焼結合金等を素材としており、それぞれに鋼球41、43を回転自在に保持する鋼球保持孔45、47を有している。本実施形態の場合、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とは図示しない係合爪により所定の係合力で結合しているが、樹脂製剪断ピン等により結合されていてもよい。

【0015】鋼球41、43は、その外径がアウトコラム3とインナコラム5との間隙より所定量大きく設定されており、アウトコラム3とインナコラム5とが軸方向に相対移動する際に両コラム3、5の内周面や外周面に塑性溝を形成する。尚、第1金属球保持筒35側の鋼球保持孔45と第2金属球保持筒37側の鋼球保持孔47とは回転方向で角度位相が異なっており、両鋼球41、43は互いに異なった角度位置に塑性溝を形成する。

【0016】保持筒係止装置39は、アウトコラム3に固着されたアルミ合金製のハウジング51と、ハウジング51に保持されてECU（電子制御装置）53に駆動制御されるプッシュ型の電磁アクチュエータ（以下、ソレノイドと記す）55と、ソレノイド55のプランジャ57の先端に形成された係止突起59と、プランジャ57を図4中右方に付勢する圧縮コイルスプリング61等からなっている。ハウジング51はアルミ合金製に限らず、樹脂もしくはスチール製でも良い。第2金属球保持筒37には貫通孔63が形成されており、プランジャ57の突出時にこの貫通孔63に係止突起59が嵌入する。尚、ECU53には、シートポジションセンサ67の他、体重センサ69、車速センサ71、乗員位置センサ73、シートベルト着用センサ75等、少なくとも一つのセンサが接続されている。

【0017】本実施形態の場合、ハウジング51には後部にスリット77が形成されており、ボルト79を締め込むことによりハウジング51がアウトコラム3に固着される。また、ハウジング51には位置決め突起81が形成されており、この位置決め突起81の内側端がアウトコラム3に形成された係止孔（図示せず）に嵌入することにより、ハウジング51のアウトコラム3に対する位置決めおよび回転防止がなされる。尚、アウトコラム3へのハウジング51の固定にあたっては、ハウジング51をその内径がアウトコラム3の外径より所定量小さい円筒形状としたうえで、アウトコラム3に圧入する方法を採ってもよい。

【0018】以下、第1実施形態の作用を述べる。自動車が行走を開始すると、ECU53は、前述した各種セ

ンサ67, 69, 71, 73, 75の検出信号に基づき、所定の制御インターバルで目標コラプス荷重の算出を繰り返す。例えば、運転者の体重が比較的大きい場合、あるいは運転者の体重が比較的小さくても車速が大きい場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きくなるため、目標コラプス荷重も大きくなる。すると、ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力せず、図3に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力によってプランジャ57が同図中で下方に位置したままとなり、係止突起59は第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入しない。

【0019】この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、運転者は慣性によってステアリングホイール23に二次衝突し、その衝撃によって先ずアップコラムブラケット9がアウトコラム3と伴に前方に脱落する。その後、運転者の運動エネルギーによりステアリングホイール23が前方に押し付けられ、図5に示したように、インナコラム5がアウトコラム3内に進入することでコラプシブルコラム1がコラプスを開始する。

【0020】この際、本実施形態では、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とが連結されているため、両金属球保持筒35, 37は一体となって、インナコラム5の移動量の半分の移動量をもって、アウトコラム3とインナコラム5との間を後退する。これにより、アウトコラム3の内周面とインナコラム5の外周面とは、第1金属球保持筒35側の鋼球41と第2金属球保持筒37側の鋼球43とによる塑性溝がそれぞれ形成され、比較的大きな衝撃エネルギーの吸収が実現されることになる。図6はアウトコラム3の移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフであり、同図中の実線はこの際（大コラプス荷重時）の試験結果を示している。

【0021】また、運転者が比較的小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが比較的小さくなるため、ECU53により算出された目標コラプス荷重も小さくなる。すると、ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力し、図7に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力に抗してプランジャ57を同図中で上方に移動させ、これにより、係止突起59が第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入することになる。

【0022】この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、アウトコラム3が脱落した後、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する。この際、第2金属球保持筒37がプランジャ57の係止突起59により係止されているため、図8に示したように、第1金属球保持筒35と伴にアウトコラム内に進入できず（係止爪等による係合力に打ち勝って両金属球保持筒35, 37が分離し）、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。

その結果、運転者が小柄な女性等であっても、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなる。図6中の破線はこの際（小コラプス荷重時）の試験結果を示しており、小コラプス荷重が大コラプス荷重に対して有意に小さくなることが判る。

【0023】一方、衝突時において、ECU53への電流経路やECU53からソレノイド55への電流経路が断たれていると、本実施形態ではソレノイド55への通電が行われない。そのため、小コラプス荷重時においても、係止突起59は第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入せず、運転者が比較的小さい小柄な女性等である場合には、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ難い場合がある。しかし、使用される状況としては大コラプス荷重の方が遙かに頻度が高いため、消費電力の大幅な低減が図れる他、安全側となる確率も高くなる。

【0024】図9は、本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第2実施形態は、上述した第1実施形態と略同様の構成を採っているが、保持筒係止装置39の構成が異なっている。すなわち、本実施形態では、位置決め突起81をプランジャ57の係止突起59と略同位置に配設すると共に、係止突起59を第2金属球保持筒37の後端面に当接させるようにしている。これにより、第2金属球保持筒37は、その加工が容易になると同時に、その軸方向寸法を第1実施形態のものに較べて遙かに短くすることができた。尚、第2実施形態の作用は第1実施形態と全く同様である。

【0025】図10は、本発明の第3実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第3実施形態では、保持筒係止装置39にプルタイプソレノイド55が用いられると共に、プランジャ57の先端に係止レバー83が連結されている。そして、ソレノイド55に通電されない状態では、図10に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力によりプランジャ57が同図中で上方に移動し、係止レバー83の先端が第2金属球保持筒37の貫通孔63に係合する。尚、第3実施形態の作用は第1実施形態と略同様である。

【0026】図11は本発明を電動パワーステアリング装置に適用した第4実施形態を示す側面図である。第4実施形態では、アウトコラム3とインナコラム5との位置関係が逆転していることと、アウトコラム3がアップコラムブラケット9とロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に固着されていることとを除けば、上述した第1実施形態と略同様の構成が採られている。図11中の符号91は電動モータ93や図示しないギヤ等からなるステアリングアクチュエータを示している。

【0027】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、

本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、上記各実施形態では、第2金属球保持筒を電磁アクチュエータによりアウトコラムに係合させることにより、第1金属球保持筒と第2金属球保持筒とを分離させてコラプス荷重を1:2に変化させるようにしたが、電動モータとねじ機構等を組み合わせたもの等を用いてもよいし、両金属球保持筒に形成する鋼球保持孔の配列等を適宜設定することによりコラプス荷重の変化量を自在に設定することが可能であるし、3段階以上に変化させることも可能である。その他、ステアリングコラム装置および吸収エネルギー可変手段の具体的構成や金属球保持筒等の具体的形状についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

#### 【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、前記コラプシブルコラムが、アウトコラムと、このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、車体側メンバに連結され、前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えるようにしたため、例えば、運転者の体重が大きい場合には金属球が形成する塑性溝の本数を多くしてコラプス荷重を増大させる一方、運転者の体重が小さい場合には同塑性溝の本数を少なくしてコラプス荷重を減少させることにより、コラプシブルコラムのコラプスを適切に行わせることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図である。

【図2】図1中のA部拡大図である。

【図3】図2中のB矢視図である。

【図4】図2中のC-C断面図である。

【図5】第1実施形態での大コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図6】アウトコラムの移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフである。

【図7】第1実施形態での小コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図8】第1実施形態での小コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

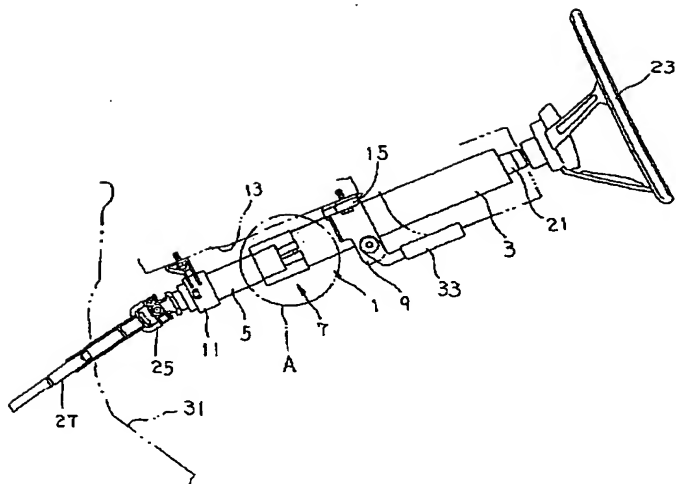
【図10】本発明の第3実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【図11】本発明の第4実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

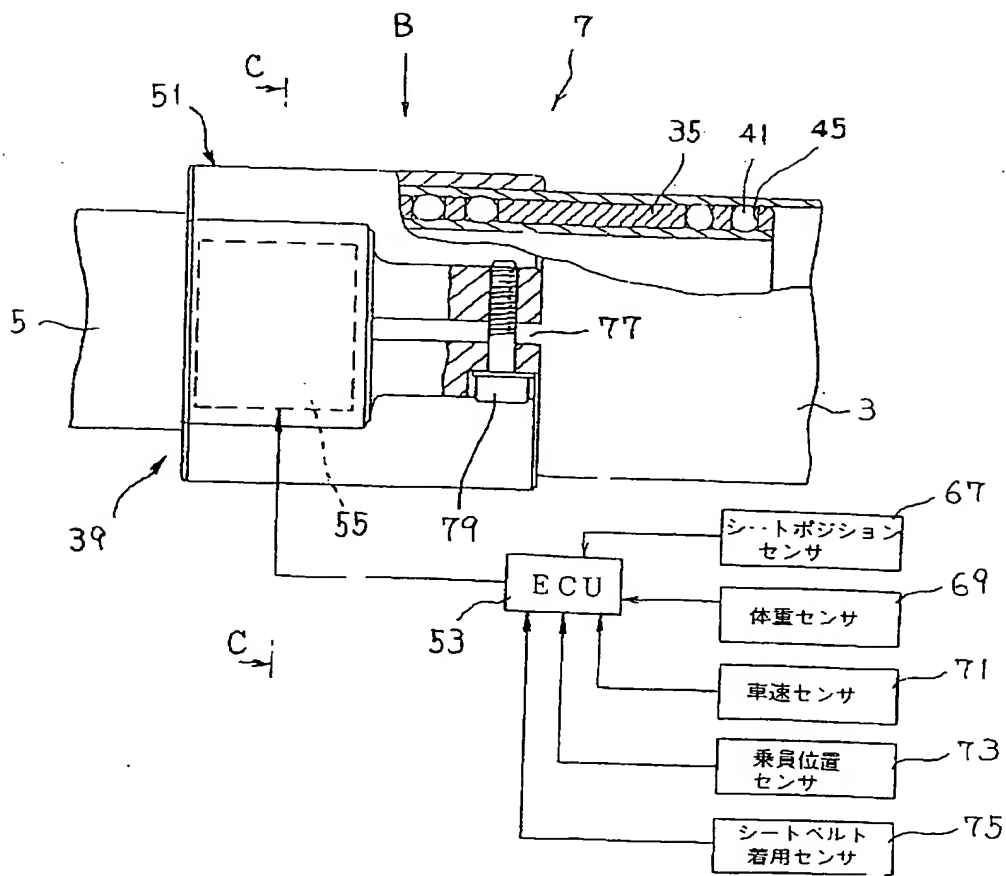
#### 【符号の説明】

- 1・・・コラプシブルコラム
- 3・・・アウトコラム
- 5・・・インナコラム
- 7・・・衝撃エネルギー吸収機構
- 21・・・アップステアリングシャフト
- 35・・・第1金属球保持筒
- 37・・・第2金属球保持筒
- 39・・・保持筒係止装置
- 41, 43・・・鋼球
- 57・・・ECU
- 55・・・電磁アクチュエータ
- 57・・・プランジャ
- 59・・・係止突起
- 61・・・圧縮コイルスプリング
- 63・・・貫通孔
- 83・・・係止レバー

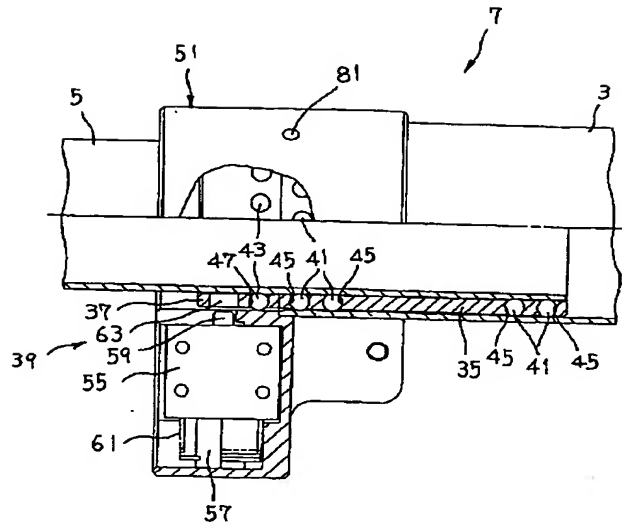
【図 1】



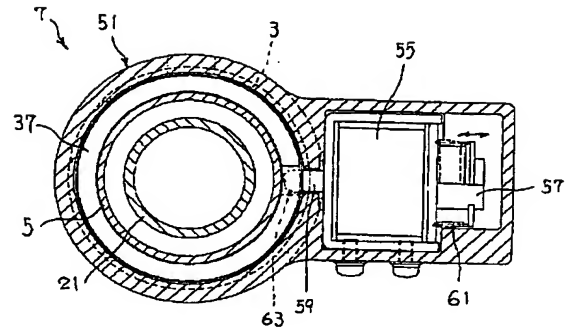
【図2】



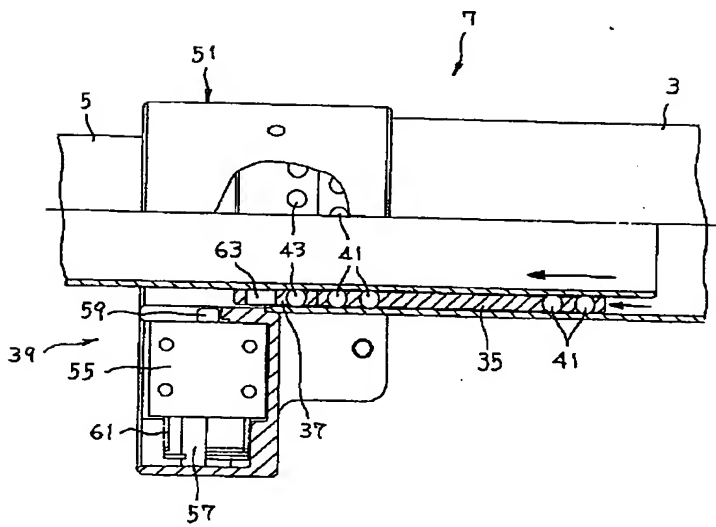
【図3】



【図4】

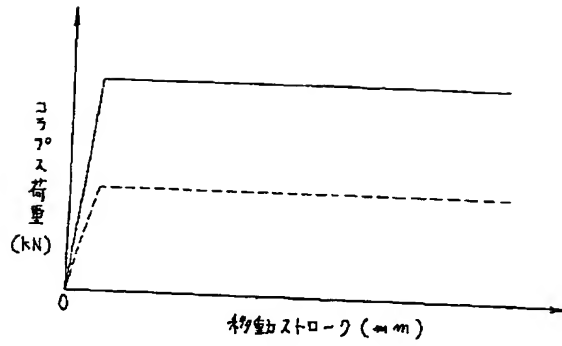


【図5】

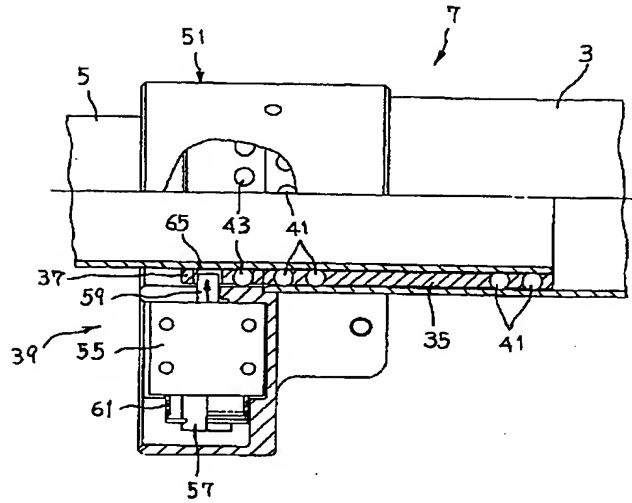




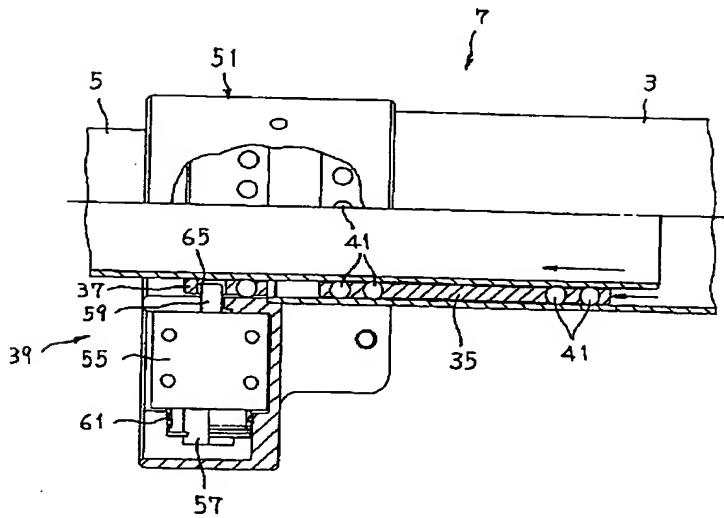
【図6】



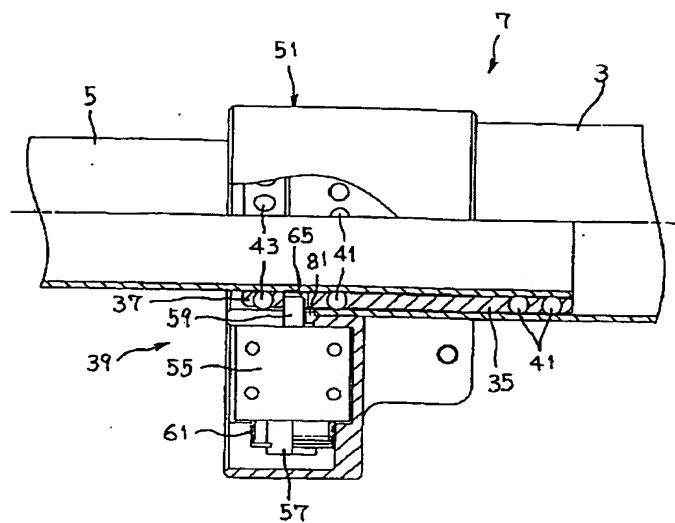
【図7】



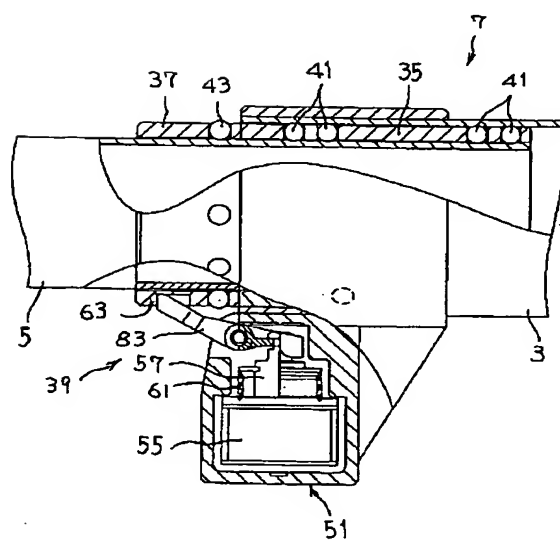
【図8】



【図9】



【図10】



(10) 第2002-67980 (P2002-679) JL

【図11】

